水稻尿素肥料分施試驗

楊 遜 謙

一、前 言

本省水稻氮素肥料向以硫酸錏為主，尿素應用甚少。自1964年設立在苗栗之尿素工廠開始生產大量的尿素肥料，足供本省自給。唯本省農民尚不習慣於尿素之施用，其原因卽對尿素用法未盡了解，似為效果較硫酸錏差，致歷年來尿素肥料未被重視。目前一般農家化學肥料多用為追肥或當基肥，用在土壤表面，如用尿素更易流失。李等(1957)、(1960)指出尿素肥料若以深層施肥，與土壤混合均勻，其產量並不比硫酸錏為差。換句話說，卽施用尿素肥料，基肥應以全層施肥，追肥則排乾田水，在中耕時盡量翻入土壤中，二、三日後再灌水，卽肥分流失較少。又尿素為中性肥料，連用不像硫酸錏在土壤中遺留有害作物之硫酸根。鹽谷（1949）及橋本（1954）亦謂尿素肥料在酸性老朽田施用，其效果較硫酸錏佳，因此尿素肥料只要用法適當對土壤無損並且可提高產量。本省年來水稻耕作制度已逐漸邁向重肥密植之趨勢，過去一般施肥法必使水稻倒伏而產量減低。張(1964)謂水稻肥料分施可使水稻不倒伏而增加產量，故尿素肥料若應用分施法，其效果可能較佳。本省已能供應大量尿素肥料，但目前對尿素有關試驗尚少，應加强研究改善合理之施用法，配合尿素之生產，取代硫酸錏之地位，以節省外滙。作者有鑑於此，於民國53年第一期作及第二期作設計尿素肥料分施法試驗，爰將結果篇成報告，藉供同道之參考。本試驗進行時，得劉邦淵君、林三枝小姐二位全力協助，文成又蒙張主任萬來剴切硃正，謹此致謝。

二、試驗方法

1. 供試品種：嘉農242號。
2. 田間設計：隨機區集法，重複八次，小區面積 4×2.5公尺合 $\frac{1}{1000}$ 公頃，栽培距離 25×20 公分，每株 5 支苗，基肥在揷秧前深施土壤中，追肥在排水後配合中耕除草，但在第三次中耕除草後卽排乾水後施用。
3. 施肥量公斤/公頃：第一期作N80P40K40，第二期作以配合重肥改為N100P50K50。

三、試驗設計

本試驗分為六處理

A. CK硫酸錏標準法半作基肥，半作追肥揷秧後I期30日Ⅱ期20日施用。

B. 尿素½基肥，½於揷秧後I期50日追肥Ⅱ期40日追肥。

C. 尿素½基肥，½於揷秧後I期60日追肥Ⅱ期45日追肥。

D. 尿素⅕基肥，⅖於揷秧後I期30日Ⅱ期20日第一次追肥，⅖I 期 50日Ⅱ期45日作第二次追肥。

E. 尿素½揷秧後 7 日第一次追肥，½揷秧後I期30日Ⅱ期25日第二次追肥。

F. 尿素²⁄₄揷秧後 7 日追肥，¼I期30日Ⅱ期20日後追肥，¼I期60日Ⅱ期45日後追肥。

四、試驗結果及討論

1. 生育調查表

處理	第一期作 生育狀況	生育50日 株高	生育50日 分蘖	收穫時 桿高	收穫時 穗數	抽穗期	生育日數	處理	第二期作 生育狀況	生育40日 株高	生育40日 分蘖	收穫時 桿高	收穫時 穗數	抽穗期	生育日數
1	中下	45.1	11.9	104.4	9.0	5/8	101	1	中	86.5	10.3	123.8	10.3	9/28	65
2	中	50.6	12.9	109.8	12.0	5/9	102	2	中	88.3	10.5	125.0	10.5	9/25	62
3	中	47.2	12.0	105.0	9.2	5/8	101	3	中	87.4	9.9	123.7	9.3	9/27	64
4	中	47.1	11.7	114.7	10.2	5/9	102	4	中	86.7	11.5	124.6	10.4	9/27	64
5	中	50.1	14.3	109.6	11.1	5/9	102	5	中	95.3	12.4	127.3	10.5	9/28	65
6	中	49.1	14.4	113.5	12.0	5/9	102	6	中	88.3	10.7	125.0	10.1	9/28	65

2. 產量表

期作別	處理	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	合計	平均	公頃產量
第一期作	1	4,646	4,383	4,104	3,800	4,959	5,940	4,059	4,145	36,036	4,504.5	4,504.5
	2	5,971	5,428	5,520	4,376	5,823	5,490	5,646	5,063	43,317	5,414.6	5,414.6
	3	4,697	4,450	4,275	4,136	5,048	4,590	4,011	3,612	34,819	4,352.4	4,352.4
	4	5,459	5,072	4,842	5,193	6,816	5,544	5,250	5,133	43,309	5,413.6	5,413.6
	5	5,301	5,940	4,985	5,162	6,230	6,021	4,726	4,956	43,321	5,415.1	5,415.1
	6	5,879	4,867	5,255	5,499	6,300	3,934	5,612	5,979	43,325	5,415.6	5,415.6

L. S. D. 5%=512.78　　　L. S. D. 1%=688.09

期作別	處理	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	合計	平均	公頃產量
第二期作	1	3,204	3,540	3,195	3,083	3,708	2,520	2,658	3,940	25,848	3,231,0	3,231.0
	2	3,996	3,961	3,528	3,647	3,311	3,234	3,467	3,538	28,682	3,585.3	3,585.3
	3	3,381	3,549	3,446	2,888	3,225	2,697	3,284	3,402	25,872	3,234.0	3,234.0
	4	3,393	3,694	3,196	3,253	3,195	3,304	3,564	2,848	26,447	3,305.9	3,305.9
	5	4,077	3,599	3,818	2,831	3,452	5,133	3,658	3,350	29,918	3,739.8	3,739,8
	6	3,593	3,524	3,476	3,335	3,256	3,584	3,663	3,186	27,617	3,452.1	3,452.1

3. 稻谷產量分析表

（第一期作）

變因	自由度	平方和	均方和	F 值
區組	7	6,154,335	879,191	
處理	5	10,469,251	2,093,850	8.15**
機差	35	8,986,979	256,771	
總計	47	25,610,565		

8.15>3.59>2.48極顯著

（第二期作）

變因	自由度	平方和	均方和	F值
區組	7	924,694.67	132,099.24	
處理	5	1,710,323.92	342,064.78	2.09
機差	35	5,715,396.08	163,297.03	
總計	47	8,350,414.67		

2.09<2.48<3.58不顯著

4. 尿素施用對稻谷產量及其構成因素與主要農藝性狀之影響

期作別	處理	乾谷產量			產量構成因素			主要農藝性狀				
		產量（公斤/公頃）	指數	等次	穗數	一穗粒數	千粒重（克）	生育日數（日）	株高（公分）	穗重（克）	穗長（公分）	分蘖（支）
第一期作	1	4,504.5	100.0	5	9.0	142	28.2	101	104.4	3.9	23.9	11.9
	2	5,414.6	120.2	3	12.0	139	28.2	102	109.8	3.8	23.4	12.9
	3	4,352.4	96.6	6	9.2	132	29.4	101	105.0	3.8	23.7	12.0
	4	5,413.6	120.2	4	10.2	147	28.4	102	114.7	4.1	23.2	11.7
	5	5,415.1	120.2	2	11.1	135	28.7	102	109.6	3.7	23.3	14.3
	6	5,415.6	120.2	1	12.0	136	29.2	102	113.6	3.7	23.1	14.4
第二期作	1	3,231.0	100.0	6	10.3	166.3	29.5	65	123.8	4.58	24.6	10.3
	2	3,585.3	111.0	2	10.5	178.7	28.4	62	125.0	4.45	25.8	10.5
	3	3,234.3	100.1	5	9.3	160.3	30.2	64	123.7	4.53	24.1	9.9
	4	3,305.9	102.3	4	10.4	163.6	29.0	64	124.6	4.48	24.4	11.5
	5	3,739.8	115.7	1	10.8	160.1	29.3	65	127.3	4.25	24.6	12.4
	6	3,452.1	106.8	3	10.1	161.9	29.5	65	125.0	4.51	24.6	10.7

1. 由本試驗所得結果得知，尿素分次施用較硫酸錏標準使用法，每公頃乾谷量第一期作增產697.8公斤，達15.5%，第二期作增產 232.5公斤，達 7.2%，依本試驗所得結果似可推翻過去一般認爲尿素肥效，較硫酸錏爲低之不正確觀念。張1964認爲水稻肥料分施法較慣行法，在第二節以後節間縮短，株高低矮，減少倒伏，稔實率佳，在本試驗中尿素肥效勝過慣行施肥法之原因，似爲尿素分施（即分數次施用）之故。

2. 由產量構成因素之調查結果得知，尿素分施可增產之主要原因，爲每株穗數之增加，而尿素分施不影響生育日數，但株高稍有增加跡象。

3. 根據本試驗所得結果可謂尿素最合理最有效之施用次數，在第一期作以 3 次，第二期作 2 次爲佳，惟 2 次與 3 次無顯著差異，施用基肥與不施用基肥不影響肥效，每次施用量以早期宜多，而後期漸少較爲安全。

4. 第一期作處理6，第二期作處理 5 產量最高，每公頃較對照區第一期作增產911.0公斤達20.2%，第二期作增產508.8公斤達15.7%，處理間產量在第一期作極爲顯著，而第二期作亦極接近 5 % 顯著值。

5. 尿素之施用與次數頗有關係，在第一期作因其生育期間較長，以處理 6 即分施次數 3 次，最後一次在挿秧後60日施肥，恰好幼穗分化期間，第二期作處理 5 分 2 次使用，最後一次在分蘖盛期使用爲佳，按戶刈松尾（1963）指出溫度與施肥頗有關係，本省第一期作初期低溫吸肥力較弱，後期高溫吸肥力較强，因此在初期所施肥料不易吸收，故在幼穗時期追肥效果最大，第二期作在初期高溫，所吸收肥分較多，後期低溫吸收力較弱，似早期施肥爲宜。

6. 本試驗未盡了解之地方尚多，待今後繼續試驗，以探求尿素最合理最有效之施用法。

五、摘　　要

1. 尿素肥料分施較硫酸錏肥料可提高產量。
2. 水稻尿素分施次數，第一期作以3次，二期作2～3次。
3. 尿素用作基肥與追肥不影響肥效，但分施量以後期較少爲安全。
4. 尿素施肥次數與時期頗有關係，在第一期作以處理6，第二期作以處理5爲佳。

參考文獻

1. 李蘭帝、許新民、林金㯋、林國謙（1957），尿素肥料施肥法試驗第1報農業研究第6卷第4期。
2. 李蘭帝、林金標、林國謙、徐水泉（1960）第2報尿素肥料施肥法試驗農業研究第9卷2期。
3. 鹽谷正邦（1949）尿素肥料農業及園藝第24卷8號。
4. 橋本重久（1954）水稻に對する尿素の使ひ方，農業及園藝第29卷10號。
5. 張萬來、楊遜謙（1964）水稻肥料分施與栽植密度對產量，產量構成因子及其他農藝性狀之效果，農業研究第13卷1期。
6. 戸刈義次，松尾孝嶺（1963）稻作講座3朝倉書店。

EXPEPIMINT ON THE TIMING OF UREA APPLICATION IN RICE

by

S. C. YANG

SUMMARY

An investigation was carried out in both crops of 1964 at Chiayi Agricultural Experiment Station to evaluate the effect of the timing of urea application on rice. The rice variety Chianung 242 was subjected to the following treatments:

A. Ammonium sulfate. 1/2 applied as a basal dressing, and the balance as a top-dressing at 30 days (1st. crop) and 20 days (2nd crop) after transplanting. (check).

B. Urea. 1/2 applied as a basal dressing, and the balance as a top dressing at 50 days (1st. crop) and 40 days (2nd. crop) after transplanting.

C. Urea. 1/2 applied as a basal dressing, and the balance as a top dressing at 60 days (1st. crop) and 45 days (2nd. crop) after transplanting.

D. Urea. 1/5 applied as a basal dressing, 2/5 as first top-dressing at 30 days (1st. crop) and 20 days (2nd. crop), and 2/5 as second top-dressing at 50 days (1st. crop) and 45 days (2nd. crop) after transplanting.

E. Urea. 1/2 applied as first top-dressing at 7 days after transplanting, and the balance as second top-dressing at 30 days (1st. crop) and 25 days (2nd. crop) after transplanting.

F. Urea. 1/2 applied as first top-dressing at 7 days after transplanting, 1/4 as second top-dressing applied at 30 days (1st. crop) and 20 days (2nd. crop), and the remaining 1/4 as third top-dressing at 60 days (1st. crop) and 45 days (2nd. crop) after transplating.

The total amount of fertilizers used in this experiment was 80, 40, 40, and 100, 50, 50, kg per hectare for N, P, K, at first and second crops, respectively. The plot was 4×2.5 m in size which was equal to 10 m^2 or 1/1,000 hectare. Approximately 5 seedlings were transplanted in each hill. The distance between rows was 25 cm while that of hills was 20 cm. The experiment was arranged in randomized blocks with 8 replications. Some important findings are summerized below:

1. When split-applicated, urea could produce bettey yield than ammonium sulfate, the main source of nitrogen fertilizer in Taiwan.

2. Urea fertilizer splitted 3 times in the first crop and 2 to 3 times in the second crop gave the most astisfactory results.

3. Urea fertilizer used either as a basal dressing or top-dressing appeared to be equally effective. However, heavier dosage at the later top-dressing seemed more profitable.

4. There was a close association between the times and the time of urea application. Treatment F in the first crop and treatment E in the second crop produced the highest yield due presumably to applying urea at the critical stages of rice growth namely, the panicle primordia differentiation in the former, and the maximum tillering in the latter.